

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2001087628  
PUBLICATION DATE : 03-04-01

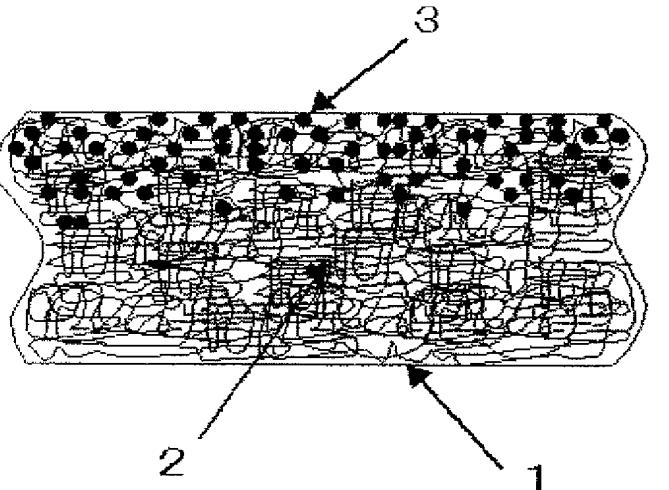
APPLICATION DATE : 27-09-99  
APPLICATION NUMBER : 11271655

APPLICANT : SINTOKOGIO LTD;

INVENTOR : YAMADA ZENICHI;

INT.CL. : B01D 53/86 B01J 21/06 C02F 1/32  
C02F 1/72

TITLE : FILTER HAVING PHOTOCATALYTIC  
CAPACITY



**ABSTRACT :** PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a filter having high performance photocatalytic capacity low in air passing resistance and capable of effectively irradiating a titanium oxide photocatalyst with ultraviolet rays.

SOLUTION: A filter having photocatalytic capacity is realized by fixing a granular article mainly comprising a titanium oxide photocatalyst with a sphere corresponding diameter of 0.1-5 mm or/and a granular article having the titanium oxide photocatalyst carried thereon to a filter having a three- dimensional reticulated structure with a thickness of 0.5-50 mm by an adhesive.

COPYRIGHT: (C)2001,JPO

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-87628

(P2001-87628A)

(43)公開日 平成13年4月3日(2001.4.3)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>  
B 0 1 D 53/86  
B 0 1 J 21/06  
C 0 2 F 1/32  
1/72 1 0 1

F I  
B 0 1 J 21/06  
C 0 2 F 1/32  
1/72  
B 0 1 D 53/36

テーマコード(参考)  
Z 4 D 0 3 7  
4 D 0 4 8  
1 0 1 4 D 0 6 0  
J 4 G 0 6 9  
H

審査請求 未請求 請求項の数1 O.L (全4頁)

(21)出願番号 特願平11-271655

(71)出願人 000191009

新東工業株式会社

愛知県名古屋市中村区名駅4丁目7番23号  
豊田ビル内

(72)発明者 竹内 駿

愛知県豊川市諏訪3丁目123番地

(72)発明者 前川 正明

愛知県豊川市諏訪3丁目122番地

(72)発明者 白井 千佐子

愛知県豊川市三谷原町中畑50番地

(72)発明者 山田 善市

愛知県岡崎市緑丘3丁目21-4

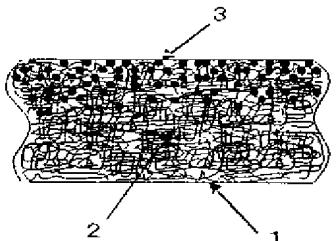
最終頁に続く

(54)【発明の名称】光触媒能を有するフィルター

(57)【要約】

【課題】通気抵抗が低く、酸化チタン光触媒に紫外光を有効に照射できる高性能な光触媒能を持ったフィルターを提供する。

【解決手段】球相当直径が0.1mm～5mmの範囲にある、主として酸化チタン光触媒からなる粒状品または/および酸化チタン光触媒を担持した粒状品を、接着剤で0.5mm～50mmの厚みを持った3次元的な網目構造を有するフィルターに固定したことを特徴とする光触媒能を有するフィルターを実現する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 球相当直径が0.1mm～5mmの範囲にある、主として酸化チタン光触媒からなる粒状品または／および酸化チタン光触媒を担持した粒状品3を、接着剤で0.5mm～50mmの厚みを持った3次元的な網目構造2を有するフィルター1に固定したことを特徴とする光触媒能を有するフィルター。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、合成繊維、天然繊維、繊維状活性炭素繊維、活性炭、紙、プラスチック、ガラス、セラミックスまたは金属などからなるフィルターに、光触媒能を有する粒状品を接着剤により固定することにより、脱臭あるいは有害汚染物質の無害化、環境におけるNO<sub>x</sub>の除去、染色排水の脱色、水の浄化などを行うことができる光触媒能を有するフィルターに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】水溶液に半導体の粉末を分散し、その物質のバンドギャップ以上のエネルギーを持つ光(400nm以下の波長の光)を照射すると、光励起により生成した電子と正孔が半導体粒子表面に移動し、水溶液中のイオン種や分子種に作用して、水の分解など様々な反応を引き起こすことは、半導体光触媒反応としてよく知られている。酸化チタンが代表的な光触媒として挙げられる。これらに太陽光、蛍光灯、白熱灯、ブラックライト、紫外線ランプ、水銀灯、キセノンランプ、ハロゲンランプ、メタルハライドランプ、冷陰極蛍光ランプなどの光を照射することにより、脱臭あるいは有害汚染物質の無害化、環境におけるNO<sub>x</sub>の除去、染色排水の脱色、水の浄化を行うことができる。

【0003】このような酸化チタン光触媒を用いれば、紫外光を照射することにより吸着された悪臭などを分解除去できることから、酸化チタン、微細繊維、およびポリエステル繊維からなる支持体形成成分を用いて、湿式抄紙法にてシート化する製造方法が特開平8-266601号公報に開示されている。また、活性炭に酸化チタン光触媒を複合化すると、飽和になった活性炭をリフレッシュできることから、特開平9-948号公報には活性炭基材に酸化チタン微粒子を均一に、かつ強固に担持する方法が開示されている。また、膨大な比表面積を有し、吸着能に優れたシリカゲルの細孔内に酸化チタン光触媒を担持した光触媒シリカゲルが特開平11-138017号公報に開示されている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】上述のシートなどに用いられている活性炭やポリエステル繊維は紫外光を遮る性質があり、悪臭などの分解、除去に専与できるのは、シート表面近傍の極わずかな酸化チタン光触媒粒子に限られていること、更にこれらシートは通気抵抗が低い形

状のフィルターとして用いられることが多いが、紫外光は隔壁に平行に入るため、そのまま通過するものが多く、紫外光が有効に使われない構造でもあった。

【0005】また、上述の光触媒シリカゲルは、粒状品であるためそのまま固定層としたのでは通気抵抗が非常に大きくなり、低静圧のファンを搭載している空気清浄機などには全く使用することができなかった。これらのことから通気抵抗が低く、酸化チタン光触媒に有効に紫外光が照射できる高性能な光触媒能を持ったフィルターが望まれていた。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するため、球相当直径が0.1mm～5mmの範囲にある、主として酸化チタン光触媒からなる粒状品または／および酸化チタン光触媒を担持した粒状品を、接着剤で0.5mm～50mmの厚みを持った3次元的な網目構造を有するフィルターに固定したことを特徴とする光触媒能を有するフィルターを提供するものである。

【0007】本発明に関わるフィルターは、合成繊維、天然繊維、繊維状活性炭素繊維、活性炭、紙、プラスチック、ガラス、セラミックスおよび金属などから選ばれた少なくとも一種を含む、0.5mm～50mmの厚みを持った3次元的な網目構造を有する公知のフィルターを制限なく利用できる。フィルターの3次元的な網目構造に、光触媒能を有する粒状品を3次元的にフィルターに接着剤で固定すると、2次元的に該粒状品を配置するよりも通気抵抗を小さくできるばかりでなく、該粒状品に流体が直接衝突する確率が高くなり、光触媒能の向上が期待できる。また、該粒状品は3次元的な網目構造に対して多数の点で接着され、脱落する事がない。なお、フィルター断面における光触媒粒状品の分布は、例えば表面の濃度を高く内部に向かって濃度を低くするような濃度勾配を持たせても良い。

【0008】フィルターの厚みが0.5mm未満では、光触媒粒状品がより密に詰まり通気抵抗が大きくなり好ましくなく、フィルターの厚みが50mmを超えると、フィルター内部の光触媒粒状品に紫外光が十分に照射されなくなり、光触媒能が飽和するので好ましくない。フィルターの厚みは2mm～20mmがより好ましい。

【0009】本発明に関わる主として酸化チタン光触媒からなる粒状品は、公知の方法により、例えば少なくとも粉末酸化チタン光触媒とバインダーとを混合し、球相当直径が0.1mm～5mmの球状、円柱状、三角柱状、四角柱状、無定形状、ラシヒリング状、テラレット状などの形状に造粒または成形した後、乾燥または焼成することにより得られるものを制限なく使用することができる。なお、活性炭、シリカゲル、ゼオライト、モンモリロナイト、セピオライト、活性白土などの吸着剤を該粒状品に含ませると、吸着効果が期待できることからより望ましい。

【0010】本発明に関わる酸化チタン光触媒を担持した粒状品は、有機、無機および金属材料などの球相当直徑が0.1mm～5mmの球状、円柱状、三角柱状、四角柱状、無定形状、ラシヒリング状、テラレット状などの担体の表面または細孔内に酸化チタン光触媒を担持したものなどを制限なく使用することができる。

【0011】本発明に関わる酸化チタン光触媒は、結晶形がアナターゼ型であることが望ましく、鉄、銅、クロム、コバルト、バナジウム、亜鉛、マグネシウム、カルシウム、銀、白金、パラジウムなど他の元素をドーピングすることなどにより光触媒能を改良された酸化チタン光触媒も制限なく使用できる。

【0012】本発明に関わる接着剤は、合成樹脂系接着剤、エマルジョン形接着剤、ホットメルト形接着剤、融着繊維、合成ゴム系接着剤、シリコーン系接着剤、天然系接着剤など該粒状品を3次元的な網目構造を有するフィルターに固定できるものであれば制限なく利用できる。なお、接着剤の硬化は、室温放置だけでなく、加熱、紫外線、電子線、湿気など公知の硬化方法を制限なく利用できる。

【0013】本発明に関わる光触媒能を有するフィルターは、接着剤を3次元的な網目構造に公知の方法で、例えばスプレーでフィルターに接着剤を付着させた後、網目に入り得る大きさの該粒状品を上からバラバラと落とした後、接着剤を硬化させることにより得られる。なお、フィルターの奥まで入れる場合には、空気流に該粒状品を同伴させて投射するサンドブラストなどを用いても良い。また、該粒状品と同時に活性炭、シリカゲル、ゼオライト、モンモリロナイト、セピオライト、活性白土などの吸着剤からなる粒状品をフィルターに含ませることは、脱臭性能が向上することからより望ましい。

【0014】

【作用】本発明による光触媒能を有するフィルターは、球相当直徑が0.1mm～5mmの範囲にある、主として酸化チタン光触媒からなる粒状品または/および酸化チタン光触媒を担持した粒状品を、接着剤で0.5mm～5.0mmの厚みを持った3次元的な網目構造を有するフィルターに固定することにより、酸化チタン光触媒に紫外光を効率良く照射されることから顕著な光触媒能を有し、かつ通気抵抗が極めて小さく、空気中の悪臭やNO<sub>x</sub>など有害汚染物質、あるいは水中に含まれている有機溶剤、染料、農薬などを極めて効率よく分解除去することができる。

【0015】

【発明の実施の形態】本発明を次の例で詳しく説明する。

【0016】[参考実施例1] 粉末酸化チタン光触媒  
(石原産業製、品番: ST-21、X線粒径20nm)  
100重量部、ゼオライト(東ソー製、商品名: トヨビルダー粉末) 10重量部をミキサーで混合した後、カーボ

ラン(武田薬品製)を添加した水を用いて転動造粒機により造粒し75μm～500μmの玉を得た。この玉を60℃で24時間予備乾燥した後、120℃で60分間乾燥して主として酸化チタン光触媒からなる粒状品(以下、「粒状品-1」という)を得た。このようにして得られた主として酸化チタン光触媒からなる粒状品をX線回折により調べた結果、酸化チタンの結晶構造はアナターゼであることが確認された。

【0017】[参考実施例2] 粉末酸化チタン光触媒  
(石原産業製、品番: ST-21、X線粒径20nm)  
100重量部、および非結晶性低融点ガラス(セントラル硝子製、接着温度: 430～650℃、転移点: 320～480℃) 10重量部とをミキサーで混合した後、カーボラン(武田薬品製)を添加した水を用いて転動造粒機により造粒し75μm～500μmの玉を得た。この玉を60℃で24時間予備乾燥した後、電気炉を用い時々炉蓋を空けて酸素を供給しながら室温から徐々に650℃まで加熱昇温し、650℃で3時間保持した後、室温まで自然放冷して主として酸化チタン光触媒からなる粒状品(以下、「粒状品-2」という)を得た。このようにして得られた主として酸化チタン光触媒からなる粒状品をX線回折により調べた結果、酸化チタンの結晶構造はアナターゼであることが確認された。

【0018】[参考実施例3] 170℃で乾燥した粒径が75μm～500μmのシリカゲル(富士シリシア化学製、品番: CARIACT Q-50。平均細孔径50nm、比表面積80m<sup>2</sup>/g) 250gと全細孔容積の60%量のジイソプロポキシ・ビス(アセチルアセトナト)チタン(酸化チタン換算含有量16.5重量%) 150gをポリエチレン容器に入れて、速やかに蓋をしてポットミル架台にこれを乗せ、20rpmで1時間転動した後、該シリカゲルを蒸留水で洗浄して200℃で乾燥したシリカゲルを電気炉で時々炉蓋を空けて酸素を供給しながら室温から徐々に600℃まで加熱昇温し、600℃で1時間保持した後、室温まで自然放冷して酸化チタン光触媒を担持した粒状品(以下、「粒状品-3」という)を得た。このようにして得られた酸化チタン光触媒を担持した粒状品をX線回折により調べた結果、酸化チタンの結晶構造はアナターゼであることが確認され、真比重測定値から求めた酸化チタンの含有量は12.3重量%(170℃乾燥重量基準)であった。

【0019】[実施例1] 接着剤(スリーエム製、商品名: スプレーのり)をスプレーしたエアフィルター(東洋紡製、商品名: ボンデンエアフィルター#266-N A、厚み: 1.8mm)に、参考実施例1で得た「粒状品-1」、参考実施例2で得た「粒状品-2」および参考実施例3で得た「粒状品-3」をそれぞれ1m<sup>2</sup>当たり約50gを上からバラバラとフィルターに落とした後、室温で一昼夜放置して本発明による光触媒能を有するフィルター(以下、それぞれ「本発明によるフィルター」

1」、「本発明によるフィルター-2」および「本発明によるフィルター-3」という)を得た。

【0020】次に、容積1m<sup>3</sup>のボックスを用い、上で得られた本発明によるフィルターの脱臭性能試験を行った。まず、ボックス内の空気を乾燥した清浄空気でページしてから、マイルドセブン(日本たばこ産業株式会社製)5本に一度に火をつけ、処理風量1m<sup>3</sup>/minで空気浄化をしながら、本発明によるフィルターについて、それぞれ紫外光(紫外線強度3.4mW/cm<sup>2</sup>)を照射しながら、アンモニア、アセトアルデヒドの濃度を検知管で測定した結果(表1)から本発明によるフィルターは顕著な脱臭性能を示すことが分った。

【0021】

【表1】

品名	空気中における濃度(%)	
	アンモニア	アセトアルデヒド
本発明によるフィルター-1	0.5	0.5
本発明によるフィルター-2	0.7	0.7
本発明によるフィルター-3	0.9	0.9

【0022】

【発明の効果】本発明による光触媒能を有するフィルターは、球相当直徑が0.1mm~5mmの範囲にある、主として酸化チタン光触媒からなる粒状品または/および

酸化チタン光触媒を担持した粒状品を、接着剤で0.5mm~50mmの厚みを持った3次元的な網目構造を有するフィルターに固定することにより、紫外光が効率良く酸化チタンに照射され、かつ通気抵抗が極めて小さいという特徴を有することから、空気中の悪臭やNO<sub>x</sub>など有害汚染物質、あるいは水中に含まれている有機溶剤、染料、農薬などを、太陽光、蛍光灯、白熱灯、ブラックライト、紫外線ランプ、水銀灯、キセノンランプ、ハロゲンランプ、メタルハライドランプ、冷陰極蛍光ランプなどの光を照射することにより、迅速にかつ効率よく分解除去でき、住宅や自動車内の空気清浄、浄水器、河川浄化装置、海水浄化装置、廃水処理装置などに幅広く利用できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による光触媒能を有するフィルターの一例を示す断面図

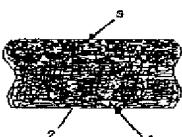
【符号の説明】

1 フィルター

2 3次元的な網目構造

3 主として酸化チタン光触媒からなる粒状品または/および酸化チタン光触媒を担持した粒状品

【図1】



フロントページの続き

F ターム(参考) 4D037 AA01 AA05 AA13 AB04 AB05  
 BA18 CA02 CA12  
 4D048 AA06 AA22 AB03 BA06X  
 BA07X BA11X BA41X BA50X  
 BB01 BB07 CA02 CC41 CD05  
 EA01  
 4D050 AA02 AA13 AB03 AB04 AB12  
 BB01 BC06 BC07 BC09 BD02  
 BD08 CA15  
 4G069 AA03 BA02B BA04A BA04B  
 BA07B BA14B BA38 BA48A  
 CA01 CA07 CA10 CA13 CA17  
 DA06 EA13 EB16X EB16Y  
 EB18X EB18Y